Aus der technischen Abteilung des zahnärztlichen Instituts
der Universität Berlin
(Leiter: Prof. Dr. Schröder)

Die Amputation der Pulpa im Lichte der neuzeitlichen Literatur

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der

Zahnärztlichen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Ruth Kastellan
aus Berlin

Tag der Promotion: 3. 8. 1935

Druck von Gebrüder Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44.

258

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Magnus
Referent: Prof. Dr. Schröder

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die Amputation der Pulpa im Lichte der neuzeitlichen Literatur

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550822_0190

Seit Bestehen einer wissenschaftlichen Zahnheilkunde, also etwa seit den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts, hat immer das Problem der Behandlung pulpakranker Zähne im Vordergrund gestanden. Wenn man nur einen Blick auf die ungeheure Anzahl von Arbeiten, die über diesen Gegenstand geschrieben worden sind, wirft, so erhält man ein Bild von der Fülle der wissenschaftlichen Einzelprobleme und Streitfragen; denn die Literatur, die ja der Spiegel unserer Anschauungen, unseres Wissens und Könnens ist, zeigt mit großer Deutlichkeit die vielen Wandlungen und Fortschritte, die gerade dieses Gebiet erfahren hat.

Wenn man nun das Problem der Pulpaamputation aufrollt und in der Literatur verfolgt, so muß man sich über den Begriff dieser Bezeichnung klar werden. Es ist festzustellen, daß wir in der Zahnheilkunde dann von einer Amputation der Pulpa reden, wenn wir bewußt einen Teil des Nerven im Pulpakanal zurücklassen und nur die Kronenpulpa entfernen. Unter Exstirpation der Pulpa dagegen verstehen wir die vollkommene Extraktion der Nerven.

Der Kampf, ob die Exstirpationsmethode oder die Amputationsmethode vorzuziehen sei, bestand jahrelang. Er ging in dieser Form so lange, bis sich auf Grund von wissenschaftlichen Arbeiten und Erfahrungen die Fragestellung, ob die Amputation der Pulpa die Exstirpation verdrängen soll oder umgekehrt, ob die Exstirpationsmethode die allein richtige sei, gewandelt hat.

Man hat eingesehen, daß die Grundlage der Pulpaamputation, die Anatomie und Pathologie der Wurzelkanäle bildet. Es ist wohl inzwischen auch von den Gegnern der Amputationsmethode erkannt worden, daß die Kompliziertheit der Kanäle, ihre unregelmäßige Gestaltung, Verästelung, Querbrücken und Dentikelbildungen eine totale

Extraktion der Pulpa häufig zu einer Unmöglichkeit machen. Es ist den Bemühungen einiger Forscher gelungen, den augenfälligen Nachweis über ihre Behauptung in Bezug auf die anatomischen Verhältnisse der Wurzelkanäle zu erbringen. Dieses ist teils durch die verschiedensten Untersuchungsmethoden, beispielsweise durch Färbemethoden dargestellt worden, u. a. von Preiswerk, Loos, Fischer, Adloff und Moral. Letzterer hat eine komplizierte Färbemethode mit chinesischer Tusche ausgearbeitet; Hess erlangte durch Mazeration der Kanäle und nachfolgenden Ausfüllungen mit erwärmtem, unvulkanisiertem Kautschuk gute Dauerpräparate, und Preiswerk stellte seine sehr aufschlußreichen Korrosionspräparate her.

Es sind später diesen Untersuchungen noch viele andere gefolgt.

Sowohl bakteriologische, histologische, chemische und vor allem röntgenologische Befunde haben ergeben, daß die Unregelmäßigkeiten der Wurzelkanäle, was ihre Formgestaltung und Verzweigungen anbelangen, häufig sind. Das Alter ist insofern von Bedeutung, weil die Pulpenkanäle dann oft durch Verkalkungen unregelmäßige Gestaltung erfahren. Es ist außerdem die sehr wichtige Feststellung gemacht worden, und man muß dies als einen der wesentlichsten Punkte der Frage bezeichnen, daß auch bei sorgfältigster, radikaler Exstirpation mit allen zweckmäßigen zur Verfügung stehenden Chemikalien, Instrumenten und mit glänzenster technischer Gewandtheit immer, wenn auch nur mikroskopische Bestandteile im Haupt- wie auch in den Seitenkanälen zurückbleiben. Aus allen solchen Untersuchungen über dieses Gebiet geht hervor, daß man sich für dieses Problem nicht mit der früheren Fragestellung zu entscheiden hat, sondern daß man, wenn man einmal die Berechtigung der Amputationsmethode an sich erkannt hat, die grundlegende Frage so formulieren muß:

In Welchen Fällen sollen wir amputieren und welche Amputationsmethode ist die geeignetste? Da hierbei nur der Dauererfolg entscheiden kann, so muß diejenige Me-

thode als die beste bezeichnet werden, die imstande ist, die Voraussetzung für diesen zu bieten. Die Methode muß so beschaffen sein, daß eine solche Versorgung der restierenden Pulpastümpfe vorgenommen wird, daß jede Reinfektion ausgeschlossen ist. Der leitende Gesichtspunkt jeder Amputationsmethode muß also die Erhaltung des gesunden Periondontiums sein, von dem die Funktion des behandelten Zahnes abhängt.

Die Mehrzahl der Autoren ist sich jetzt, wie aus der Literatur hervorgeht, darin einig, daß zwischen beiden Methoden der Pulpaentfernung kein genereller sondern nur ein gradueller Unterschied besteht, da ja die Exstirpation histologisch-mikroskopisch eher als „hohe Amputation" bezeichnet werden muß.

Eng verknüpft mit dem Problem der Methoden, die bei der Pulpaamputation zur Anwendung gelangen, und der Technik, die bei der Entfernung der Kronenpulpa resp. eines Teils der Wurzelpulpa verwendet wird, ist die Frage nach der Indikation. Diese ist nach den maßgebenden Forschern heute im allgemeinen wohl die, daß man die Exstirpation ausschaltet, wenn die anatomischen Verhältnisse sie von vornherein unmöglich erscheinen läßt. Hauptsächlich kommen dafür mehrwurzlige Zähne in Frage, aber auch hier kann die Amputation nur dann angewandt werden, wenn es sich um frische, partielle Entzündungen der Pulpa handelt.

Es kann nicht das Ziel dieser Arbeit sein, ein endgültiges Urteil über den Wert der verschiedenen Amputationsmethoden anzugeben, da mir dazu die Voraussetzung von jahrelangen Erfahrungen und Beobachtungen auf diesem Gebiete fehlen. Ich muß mich also darauf beschränken, das Wesentliche der heutigen Einstellung zum Amputationsproblem wiederzugeben, wie es in der Literatur etwa der letzten zehn Jahre dargestellt worden ist. Um das mit der nötigen Klarheit zur Darstellung zu bringen, ist es notwendig, einen kurzen Ueberblick über die Entwicklung der Pulpaamputation zu geben.

Schon lange wird von der Deutschen und Schweizer

Schule die früher bedingungslos anerkannte amerikanische Methode (vgl. Prinz) der radikalen Exstirpation der Pulpa nicht mehr in allen Fällen der Wurzelbehandlung angewandt. Man muß sagen, daß diese mit der 1874 erschienenen Arbeit von Adolf Witzel: „Die antiseptische Behandlung der Pulpakrankheiten des Zahnes" eine vollkommen andere Bewertung in der Zahnheilkunde erfahren hat. Seine grundlegend neue Methode der Pulpa-Amputation ist zwar inzwischen von einer überaus großen Anzahl von Autoren modifiziert und ausgebaut worden, aber es gibt kaum einen, der sich nicht als Schüler oder Anhänger von Witzel bezeichnet, und der seine eigenen Ideen nicht auf die von Witzel aufgestellten Prinzipien zurückführt. Er hat schon damals aus seinen Erfahrungen und Ueberlegungen heraus festgestellt, daß alle Praktiker, die behaupten, an den buccalen Wurzeln der oberen und den mesialen Wurzeln der unteren Molaren einwandfreie Exstirpationen ausführen zu können, doch nichts anderes als eine Amputation vornehmen. Denn die letzten Reste der Pulpa seien weder mit der Bohrmaschine noch mit Nervenextraktoren lege artis zu entfernen. Er sagt ferner, es sei schonender von Anfang an nur die Amputation der Kronenpulpa zu erstreben und nicht erst durch die Verwendung von Instrumenten Zerreißungen der Pulpa und somit Schädigungen der Wurzelhaut herbeizuführen. Er glaubte, nach Entfernung der geschädigten Teile, die Wurzelpulpen lebend erhalten zu können. Witzel hat später diesen Irrtum bezüglich der Lebenderhaltung und unveränderten Funktion der Pulpa nach erfolgter Arsenapplikation und Amputation des Kronenteiles eingesehen und revidiert. Er hat die Fehler seiner Methode dann durch ein neues Verfahren behoben. Es bestand in der Einführung der Sondierung. A. Witzel hat zuerst die halbe, später die ganze Sondierung durchgeführt, indem er eine Chlorzinklösung, der ätherische Oele zugesetzt waren, in die Wurzelkanäle pumpte, um die restlichen Teile der Pulpa zu mumifizieren. Dieses war für lange Zeit als die sicherste Methode anzusehen. Obwohl viele andere inzwischen den Anspruch auf

größere Wirkungskraft ihrer angegebenen Mittel erhoben haben, so beherrschte das Witzel'sche Verfahren doch im wesentlichen auf lange Jahre das Gebiet der Pulpaamputation.

Was Witzel damals empirisch erkannt hat, ist später durch histologische und röntgenologische Untersuchungen bestätigt worden, so daß man in der Literatur der kommenden Jahre keine generellen Abänderungen der Witzelschen Grundidee findet.

Die nächste Modifikation in der Pulpaamputationsmethode brachte Baume im Jahre 1888. Er nahm nach Kauterisation der Pulpastümpfe eine Imprägnierung mit Borax vor. Sein Verfahren war aber nicht von Erfolg gekrönt, da das Borax in den Pulpenkanälen Wasser anzog, wodurch häufig Gangrän entstand.

Einen neuen Gedanken nach Witzels Veröffentlichungen brachte Herbst. Er war wohl der erste, der die aseptische Behandlung anwandte, und somit die aseptische Zeit in der Wurzelbehandlung überhaupt einleitete. Herbst benutzte den Scherbenkobalt erstmalig zur Devitalisation der Pulpa. Er hatte keine Dauererfolge, da er ohne genaue Kenntnis der pathologischen Verhältnisse in der Mundhöhle die antiseptischen Kautelen außer Acht ließ. Seine „Rotationsmethode" bestand darin, daß er chemisch indifferente Mittel wie Gold und Zinn zur Ueberkappung der Pulpa verwandte, und diese sonst sich selbst überließ. Herbst sagte damals: „Der Verschluß habe den Zweck, die Nervenreste gleich wie Früchte in einer Konservenbüchse in den Kanal einzuschließen." Es war also mit seiner Methode nicht möglich, daß eine Tiefensterilisation erreicht werden konnte.

In den nächsten Jahren suchte man weiter nach einem neuen Antiseptikum, da weder Witzel noch die anderen mit ihren Mitteln sichere Erfolge zu verzeichnen hatten. Zunächst nenne ich Miller. Er ersetzte Witzels Chlorzinklösung durch Sublimat und glaubte in diesem ein solches Antiseptikum zu finden, das die Eigenschaft besäße, die Pulpa in einen Koagulationspfropf ohne spezi-

fische Strukturveränderung zu verwandeln. Das Sublimat wurde in Form kleiner Compretten angewandt.

Noch viele andere Mittel, wie Chromsäure und Argentum nitricum, werden in Anwendung gebracht, aber auch diese haben sich als unzweckmäßig erwiesen.

Hervorzuheben ist unter den jetzt folgenden Autoren Boennecken, der darauf hinweist, daß eine Vitalbelassung und Ausheilung der Wurzelpulpa nach Fortnahme des Kronenteils nicht möglich sei, weil eine Verschorfung und Heilung der Pulpawundfläche nur unter Epithelisierung erfolgen kann. Dieses ist aber nach der Struktur des Zahnmarkes, in dem die Epithelzellen fehlen, nicht möglich. Boennecken gibt ferner eine genaue Technik an und legt größten Wert auf die Anwendung des Formalins (40 %), sowohl als Bad für die Pulpenkammer wie auch als Zusatz zu der von ihm angegebenen Paste. Er grenzt das Anwendungsgebiet der Pulpaamputation nach seinen Untersuchungen so ab, daß er sie bei allen eitrigen und septischen Prozessen der Pulpa ausschaltet, sie bei allen anderen Formen der frischen Fälle der Pulpitis, ferner im Milchgebiß, bei alten Patienten und bei Kranken anwendet. Diese Ausführungen werden später weitgehend von Dependorf bestätigt und anerkannt.

Gysi hat dann 1899 als Hauptvertreter der Schweizer Schule wissenschaftliche Untersuchungen über Dauerantiseptika, sogen. Mumifikationsmittel, unternommen, und hat als einer der ersten eine ausführliche Amputationstechnik angegeben. Gysi hatte bestimmte Forderungen aufgestellt, die ein Mumifikationsmittel erfüllen muß. Dieses sollte nämlich so beschaffen sein, daß es schnell diffundiert, die Pulpa keine Schrumpfungserscheinungen zeigt, daß kein Reiz auf die periapikalen Gewebe ausgeübt wird, daß es keine Verfärbungen hervorrufen darf und so zusammengesetzt sein muß, daß sich seine einzelnen Teile nicht zersetzen.

Gysi kam durch seine Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß die von ihm zusammengesetzte Triopaste das geeignete Mumifikationsmittel sei, da es die Kombination

von einem leicht- und einem schwer diffundierenden Antiseptikum darstellt; dadurch soll eine vollkommene Mumifizierung der Wurzelpulpa erzielt werden.

Ich möchte seine Technik etwas näher beschreiben, weil sie viele Anhänger gefunden hat und noch heute die Methode der Schweizer Schule darstellt. Gysi kauterisiert zunächst die Pulpa mit Scherbenkobalt, da das metallische Arsen sich allmählich im Kanal in Arsentrioxyd umwandeln soll, wodurch die Abätzung langsam erfolgt. Nach dem Entfernen der Kronenpulpa werden die Kronenpulpahöhle und die Kanaleingänge trichterförmig erweitert und mit einem Desinfiziens ausgewischt. Um den Kontakt zwischen der Triopaste und den Pulpastümpfen zu erhöhen, werden zwischen beide einige ausgeglühte Asbestfasern gebracht. Die Paste wird sodann mit einem Wattebäuschchen ganz leicht angedrückt, und über das ganze eine Schicht aus Zinkoxychloridzement gelegt.

Da die Amputationsmethode besonders von der Schweizer neben der Deutschen Schule gepflegt und ausgebaut worden ist, möchte ich noch durch die Arbeiten von zwei ihrer hervorragendsten Vertreter die Ergebnisse über die von Gysi angewandte Methode wiedergeben.

Neben Gysi sind es vor allem O. Müller und Hess, die sich mit dem Amputationsproblem eingehend befaßt haben. O. Müller versteht unter Amputation der Pulpa folgendes: „Wegnahme des Kronenteiles einer von uns devitalisierten Pulpa unter Belassung der Wurzelpulpa und Versorgung der restierenden Teile so, daß das Periodontium seine normale Tätigkeit weiter ausüben kann". Er will unter der anfangs erwähnten Voraussetzung der nichteitrigen Pulpitis an einwurzligen Zähnen die Exstirpation und an mehrwurzligen die Amputation der Pulpen durchgeführt wissen. Er hat bei seinen Versuchen die von Gysi beschriebene Amputationsmethode angewandt, und zwar hat er je nach Indikation die Amputation der Kronenpulpa oder die „hohe Amputation" (Exstirpation) ausgeführt. Müller hat gefunden, daß das restierende Pulpagewebe bei beiden Methoden durch Granulationsgewebe,

welches vom Periodontium her stammt, ersetzt wird. Histologisch sieht man, daß das hochdifferenzierte Pulpengewebe später über einfaches Bindegewebe in Hartsubstanz, also sekundäres Zement verwandelt werden kann, das sich um die Wurzelspitze herumlegt. Der Unterschied in der Auswirkung beider Verfahren zeigt sich darin, daß bei der Amputationsmethode die sekundäre Zementbildung direkt auf das Dentin erfolgt, während bei der anderen Methode vor der Dentinablagerung Resorptionserscheinungen auftreten.

Auch Hess hat in seiner als wertvoll anerkannten Arbeit: „Die Pulpaamputation, eine selbständige Wurzelbehandlungsmethode", klinische und exakte histologische Untersuchungen und Resultate über die Amputationsmethode veröffentlicht. Er sagt darin, daß bis jetzt die Empirie auf dem Gebiet der Wurzelbehandlung so vorgeherrscht hat, daß alle wissenschaftlich fundierten Untersuchungen zurückgestellt worden sind. Er steht auf dem Standpunkt, daß der leitende Gedanke der Amputationsmethode der ist, die Erhaltung des gesunden Periodontiums anzustreben, von dem die Funktion des pulpaamputierten Zahnes in weitestem Maße abhängt.

Hess hat experimentell nachgewiesen, daß nach 1—6-jähriger Mumifikationsdauer Resorptionserscheinungen im Kanal und im Dentin stattfinden, und es anschließend zur Bildung von sekundärem Zement kommen kann, welches im günstigsten Fall den Kanal ganz verschließen kann.

Wie aus den Berichten hervorgeht, ist die Wirkung der Triopaste keine absolut sichere, so daß man nicht in allen Fällen mit dem erstrebenswerten Verschluß des Kanals durch Ersatzzementbildung rechnen kann. Dieses ist insofern sicherer zu erreichen, da man immer mit der verschiedenen Konstitution des Körpers rechnen muß, wovon die Organisation des Gewebes an der Wurzelspitze auch weitgehend abhängig ist.

In Deutschland finden sich jetzt gleichzeitig eine so große Menge von verschiedenen Arbeitsgängen und Technizismen angegeben, daß die Literatur über dieses Gebiet

außerordentlich interessant und vielseitig ist. Sie bietet eine Basis für eine große Anzahl von Diskussionen und Besprechungen, durch welche man erst einen wirklichen Ueberblick über die vielen Möglichkeiten, Lösungen, und vor allem von der Kompliziertheit des Pulpaamputationsproblems erlangt.

Neben Gysi hat Preiswerk sehr viel zum Verständnis der Pulpabehandlung und ihren Voraussetzungen beigetragen. Er lehnte die Mumifizierung der Pulpastümpfe zunächst ab. Diese Ablehnung erfolgte unter der Begründung, daß die Möglichkeit einer völligen Mumifizierung mit den bisher angegebenen Mitteln bestritten wurde. Wie ich schon erwähnte, war Preiswerk einer der ersten Forscher, der durch seine streng wissenschaftlichen Untersuchungen und interessanten Korrosionspräparate den Nachweis von den Unregelmäßigkeiten der Wurzelkanäle brachte, wie sie Witzel aus seinen Erfahrungen heraus beschrieben hatte. Preiswerk erstrebte ebenfalls, wie früher Witzel, die Erhaltung der Vitalität der Pulpa. Seine Amputationstechnik richtet sich nach dem Status der Pulpa, und er verwandte eine antiseptische Paste dazu, die aus Borax und Eugenol bestand. Diese wurde in Zinnfolie eingewickelt, und auf die Stümpfe gelegt. Dann wurde die Pille mit dem Kugelstopfer fest auf die Stümpfe gepreßt. Als Ergebnis fand er eine Verflüssigung der Pulpen auf dem Wege einer Kolliquationsnekrobiose. Seine Amputationstechnik, die verhältnismäßig einfach war, fand viele Anhänger, so daß man nach seinen Veröffentlichungen ins andere Extrem verfiel und nur noch die Amputationsmethode in Anwendung brachte. Erst als man einsah, daß die Wurzelpulpen nach der Amputation weder funktionstüchtig noch lebensfähig blieben, wurde der Anwendungsbereich der Amputation eingeengt.

H. Trebitsch beschreibt sehr anschaulich, daß man die Pulpaamputation zunächst bei jedem unzugänglichen Kanal anwandte, aber dabei immer das Gefühl hatte, „ein Stück Leiche im Kiefer gelassen zu haben". Aus dieser Bemerkung geht hervor, wie groß, trotz der neuen Er-

kenntnisse um 1900 herum, noch die Unsicherheit, was Technik und Indikation der Amputationsmethode anbelangt, gewesen war.

Es sind in der Literatur der letzten 10 Jahre eigentlich nur 2 Autoren, deren bedeutsame Forschungen etwas grundlegend Neues und erstmalig vollkommene Abweichung von Witzels Methoden gebracht haben: G. Fischer und F. Münch.

Guido Fischer geht auf die Witzelsche Idee insofern zurück, als er eine Lebenderhaltung der Pulpastümpfe nach Amputation des Kronenteils erstrebte. Wenn man die Entwicklung der Pulpaamputation noch einmal rückblickend verfolgt, so sieht man, daß diese Idee der Lebenderhaltung der restierenden Pulpastümpfe nur von Witzel vorher angestrebt worden war, der sie aber bald verließ, da es mit seiner Methode und seinen Mitteln nicht möglich war. Die anderen Forscher nahmen diese Idee dann nicht mehr auf, sondern suchten nur nach einem Dauerantiseptikum, welches die Pulpastümpfe imprägnieren sollte. Man hatte erkannt, daß diese Lebenderhaltung daran scheitern mußte, daß man zur Kauterisation Arsen oder arsenige Säuren verwandte. Fischer fand nun einen neuen Weg. Er wollte die Lebenderhaltung der Pulpa durchführen und mußte, um dieses Ziel zu erreichen, vor allem das Arsen ausschalten. Er stand auf dem Standpunkt, daß in der Pulpa vitale Kräfte vorhanden sind, durch die es uns möglich sein muß, eine biologische Heilung der erkrankten Pulpa zu erreichen. Fischer wandte deshalb als erster die Novokaininjektion zur Amputation der Pulpa an, da er von dem Gedanken ausging, daß die Arsenanwendung gleichbedeutend ist, mit dem Aufgeben eines physiologischen Heilungsprozesses; denn das Arsen verursacht, trotz sorgfältigster Dosierung und Applikation tiefgehende und vor allem unberechenbare Wirkungen, die auch auf die Pulpastümpfe häufig übergreifen. Nachdem Fischer unter Lokalanästhesie den Kronenteil des Nerven entfernt hat, benutzte er als Ueberkappungsmittel

Thymol, über welches Asbest und schließlich Zement kommt.

So neu und aussichtsreich der Weg, den Fischer zeigte, erschien, so haben ihm die Erfahrungen doch nicht recht gegeben. Das Thymol hat sich in vielen Fällen nicht bewährt, ein Grund dafür mag der gewesen sein, daß Fischer für seine Behandlungsweisen eine sehr genaue Diagnosenstellung forderte, die oft schwierig zu erfüllen ist.

Auch Fischer hat jetzt seine Methode aufgegeben, da er eingesehen hat, im Thymol kein vollwertiges Mittel geschaffen zu haben. Dieses Ziel zu erreichen ist vielleicht in neuester Zeit M ü n c h gelungen, der die Idee von Fischer in bemerkenswerter Weise fortgesetzt hat.

Die mehr empirisch geschaffenen Methoden von Fischer führten ihn mit der Zeit zu grundlegenden Arbeiten über die Reaktionsfähigkeit der Pulpa unter den verschiedensten Bedingungen. Fischer hat eine Erklärung dafür gefunden, weshalb die Pulpen eine so verschiedene Reaktionsfähigkeit allen Reizen gegenüber, seien es entzündliche oder durch Medikamente hervorgerufene, aufweisen. Das biologische Verhalten der Pulpa ist nämlich zu einem großen Teil deswegen nicht als einheitlich zu betrachten, weil diese ein hochdifferenziertes Organ ist, welches in seiner Widerstandskraft durch Allgemeinerkrankungen und Drüsenstörungen einem starken Wechsel unterworfen ist. Die Störungen treten zuerst im Kapillarkreislauf und dem von diesem versorgten Gebiet auf. Dieses ist die Odontoblastenzone, welche das Dentin versorgt. Das Dentin, das einerseits Hauptstützgewebe des Zahnes darstellt, ist andererseits vom Körperstoffwechsel direkt abhängig und steht außerdem in innigster Verbindung mit Schmelz und Dentin, so daß alle Gewebe des Zahnes vom Stoffwechsel abhängig sind.

Auch Fischers Novokainanwendung zur schmerzlosen Amputation der Pulpa wurde Gegenstand reichlicher Erörterungen und Diskussionen, die für die Arsenkauterisation von großer Wichtigkeit waren. Obwohl selbst diejenigen, die für eine Devitalisation mittels Arsen eintreten,

wissen, daß dieses ein schweres Plasmagift darstellt, so werden von diesen doch Gründe aufgeführt, die das Arsen vorteilhaft erscheinen lassen. Die guten Eigenschaften sollen in seiner bakteriziden Wirksamkeit, in der Erhaltung eines sterilen Wurzelkanals und in einem leistungssteigernden Einfluß auf die Zellen im periapikalen Gebiet liegen. Denn aus einer Arbeit von J. Hutter und A. Chesina, die auf Grund von großen klinischen und bakteriologischen Untersuchungen erfolgt ist, geht hervor, daß das Arsen und die arsenige Säure zwar devitalisierende, aber keine sterilisierenden bakteriziden und antiseptischen Eigenschaften besitzen.

Auch in neuester Zeit findet man gerade die Meinung daß die Arsenvorbehandlung unerläßig für die Amputationsmethode sei, stark widerlegt. Einmal durch eine Arbeit von G. L. Feldmann, der auf dem Standpunkt steht, daß die beschädigte Pulpa kein verlorenes Organ ist, sondern nur durch devitalisierende antiseptische Mittel völlig zu Grunde geht. Er behauptet also, daß die Wurzelpulpa nach Amputation des Kronenteiles am Leben zu erhalten ist, und daß diese mit einem Implantat aus Dentinsplittern versehen, zu einem knochenähnlichen Gebilde vernarbt, welches durch Metaplasie des restierenden Pulpastumpfes entsteht. Feldmann ist aus diesem Grund ein Gegner jeglicher Arsengaben und tritt für Entfernung der Pulpa unter Lokalanästhesie ein.

Es ist interessant zu bemerken, daß wir Anhänger für die Entfernung der Pulpa mittels Lokalanästhesie sowohl unter denjenigen Forschern, die für eine möglichst hohe Amputation der Pulpa eintreten (Schröder, Fischer) finden, als auch unter denjenigen, die eine reine Amputation, also Fortnahme des Kronenteiles der Pulpa fordern (Münch). Münch begründet seine Abneigung gegen die Arsen-Kauterisation, außer durch oben erwähnte Schädlichkeiten einmal mit folgenden Worten: „Wenn aber die Wurzelpulpa mit nekrotisiert wird, dann bleibt dieselbe immer, selbst wenn sie mumifiziert und antiseptisch versorgt wird, ein locus minoris resistentiae und kann früher

oder später der Infektion mit allen ihren Folgen anheimfallen." Es ist wohl anzunehmen, daß dieses auch die Ansicht derjenigen darstellt, die die hohe Amputation fordern, weil sich in diesem Fall der locus minoris resistentiae am Periapex finden wird.

Fischer hat in seinen Arbeiten über die Biologie der Pulpen immer wieder betont, daß es einen Weg geben müsse, um die Ausheilung der Pulpa zu erlangen. Er hat darauf hingewiesen, daß eine solche Ausheilung nur dann erfolgen könne, wenn ein Mittel gefunden würde, welches imstande sei, die jeweils günstigste Reaktion im Pulpengewebe hervorzurufen. Diese Gedankengänge von Guido Fischer sind dann von Münch weitgehendst aufgenommen worden und haben durch diesen eine praktische Anwendung gefunden.

Die Arbeiten von Münch, die in den letzten Jahren erschienen sind, gehören wohl zu den interessantesten und wichtigsten, die über das Problem der Pulpaamputation veröffentlicht worden sind. Sein Ziel besteht darin, eine zugleich biologisch wirksame und einfache Amputationsmethode zu erreichen. Obwohl seine dargelegten Ansichten und die großartige Erneuerung, die er auf dem Gebiet der Pulpaamputation geschaffen hat, überaus überzeugend wirken und an zahlreichen Experimenten und Beobachtungen klinischer und histologischer Art bewiesen werden, betont er, daß auch seine Methode nicht die einzige oder vollkommene Lösung des Problems darstellen soll.

Münch machte sich zu Beginn seiner Untersuchungen zunächst von dem Gedanken frei, daß die erkrankte Pulpa ein verlorenes Organ sei. Es ist sehr schwer, diese Vorstellung, die ja von vielen hervorragenden Forschern als bewiesen betrachtet worden ist, aufzugeben und Münch, der sich, abgesehen von seinen eigenen Untersuchungen, auf die Ergebnisse von Hellner stützt, ist heute wohl beinahe der einzige Autor, der diese von Peckert und Rebel aufgestellte These bei seinen Untersuchungen außer Acht läßt. Münchs Lehre ist die, daß er die Pulpa-

stümpfe lebendig erhalten will, um sie durch Anregungsmittel zur Dentinbildung zu veranlassen.

Münch geht von der schon vor Jahren von Schröder, dann von Euler und O. Walkhoff beschriebenen Tatsachen aus, daß Kalkgaben einen günstigen Einfluß auf die dentinbildenden Zellen ausüben, ein Vorgang, der noch verstärkt wird, wenn man Zusätze der in unserer Nahrung verhältnismäßig häufig fehlenden Vitamine macht. Münch bemerkte, daß durch verschiedene Dosierungen, der von ihm zusammengestellten Kalk-Vitaminpräparate die biologische Funktionsfähigkeit der Pulpazellen wandelbar ist. Er fand dagegen, daß bei reinen Kalkgaben die Zellen den Kalk nur bis zu einer bestimmten Grenze in den biologischen Prozeß einbeziehen können, d. h. ihre Aufnahmefähigkeit für das Kalkangebot sowie die Weiterverarbeitung sind bald erschöpft. Münchs neue Idee besteht nun darin, daß er zu der Ueberzeugung kommt, durch Kontaktwirkung der vitaminreichen Kalkpräparate, und zwar durch direkte Applikation auf die Pulpa, noch günstigere Erfolge zu erzielen, als bei der Verabreichung per os.

Es ist Münch gelungen, diesen Gedanken in der praktischen Anwendung vollauf bestätigen zu können unter der Voraussetzung, daß wenigstens ein Teil der Pulpa noch lebend erhalten ist. Für ihn wurde dadurch das Problem der Wurzelbehandlung aus dem Bereich der Antisepsis in das einer biologischen-aseptischen Behandlungsweise gerückt. Es ist selbstverständlich, daß bei einer Methode, die sich auf die noch erhaltene Vitalität von Pulpateilen trotz partieller Entzündungsvorgänge stützt, eine Entfernung der Kronenpulpa nur unter Lokalanästhesie in Frage kommt, und daß ebenfalls jegliche Anwendung von antiseptischen Medikamenten ausgeschaltet werden muß.

Münch hat seine Experimente so durchgeführt, daß er nach erfolgter Amputation der Kronenpulpa eine Paste verwendete, die aus körpereigenem kalk- und vitaminreichem Material bestand. Es erfolgte immer eine Neubildung von Hartsubstanz aus der Restpulpa, die oft zur Obliterierung des Wurzelkanals führte.

Besonders aufschlußreich für die Biologie der Pulpa sind die 3 Möglichkeiten, durch die, je nach dem Vitalitätsgrad der Restpulpa, die Dentinbildung nach Applikation der Kalkvitaminpaste erfolgen kann.

Sie kann dadurch zustande kommen, daß die Odontoblasten, durch die Bestandteile der Paste angeregt, den Kanal in kurzer Zeit mit neugebildetem Dentin ausfüllen, ein Vorgang, der so lange anhält, bis die Odontoblasten verbraucht sind. Wenn diese Odontoblasten in ihrer Funktion erschöpft sind, werden die Pulpazellen durch metaplastische Vorgänge so umgeformt, daß sie jetzt imstande sind, die Tätigkeit von dentinbildenden Zellen auszuüben und so ihrerseits zur Verkalkung der Pulpa beizutragen. Der letzte Prozeß, der in der Pulpa vor sich geht, besteht darin, daß eine passive Verkalkung eintritt. Gerade dieser letzte Umstand bringt eine Erweiterung der Indikationsstellung mit sich; nämlich die Tatsache, daß chronisch erkrankte Gewebe häufig der kalkigen Degeneration unterliegen, läßt sich auch auf die Verhältnisse in der Pulpa übertragen. Da die zahlreichen Gefäße in der chronisch erkrankten Pulpa besonders für Kalkaufnahme und dadurch auch für seine Weiterverarbeitung geeignet sind, so findet in solchen Fällen durch Applikation des Kalk-Vitaminpräparates ebenfalls eine passive Verkalkung statt. Die Indikation zur Verabreichung des Präparates ist also bei allen Fällen der Pulpitis acuta partialis und ihren Vorstadien und bei der Pulpitis chronica gegeben.

Münch ist sich darüber klar, daß bei vielen Fällen die von ihm beschriebene Methode nicht zur Anwendung gelangen kann. Er tritt aber dafür ein, daß man in solchen Fällen, wo totale Pulpitis, Pulpengangrän usw. vorliegen, die Behandlung mit solchen antiseptischen Mitteln vornehmen soll, die so milde sind, daß die Wurzelhaut möglichst nicht in Mitleidenschaft gezogen werden kann. Er nimmt aber an, daß man auch bei einer totalen Pulpitis nach der Entfernung der Pulpa imstande sein müßte, das restliche organische Gewebe durch ein kalkhaltiges Wurzelfüllmaterial zur passiven Verkalkung zu bringen. Münch hat für

diesen Zweck eine Kalkvitaminpaste mit einer Beimischung von Jodoform angegeben, deren Erfolge aber wohl noch nicht als sicher bezeichnet werden können.

Obwohl ich weit davon entfernt bin anzunehmen, die Darstellung des Pulpaamputationsproblems erschöpfend behandelt zu haben, so glaube ich doch sagen zu dürfen, im Hinblick auf die vorliegende Literatur, daß unsere heutigen Wurzelbehandlungsmethoden noch nicht die Gewähr bieten, mit ihnen durchschnittlich brauchbare Ergebnisse erzielen zu können. Trotzdem stehen wir heute im allgemeinen der Ansicht, daß jeder pulpatote Zahn wegen der Gefahr der Fokalinfektion der Zange verfallen sei, wie es in Amerika schon in weitem Maße durchgeführt wird, noch ablehnend gegenüber. Die Münchschen Methoden, die, wie schon erwähnt, eine Fortsetzung der Fischer'schen Ideen bedeuten, lassen hoffen, daß durch eine Verbindung beider Forschungen die Lebenderhaltung der kronenamputierten Pulpa erreicht werden wird.

Literatur.

Adloff: Zukünftige Behandlungswege der Pulpitis? Zahnärztliche Rundschau 1923.

— Zur Kritik neuerer Methoden der Pulpa- u. Wurzelbehandlung. Dtsch. zahnärztl. Wochenschr. 1925.

— Ueber die Grenzen der Zahnerhaltung. Zahnärztl. Rundschau 1932.

Csernejei: Wirkt Arsen S. ohne Zusatz oder Desinfizientin auf die Zahnpulpa sterilisierend? Zahnärztl. Rundschau 1932.

— Experimentelle Pulpaamputation in path. Verhältnissen. Zahnärztl. Rundschau 1933.

Dependorf: Die Wurzelbehandlung bei erkrankter Pulpa und erkrankten periap. Gewebe. Ergebn. d. ges. Zahnheilkunde 1911, 1912.

Fiebig: Zur Frage der Pulpaamputation. Zahnärztliche Rundschau 1929.

G. Fischer: Zur Histologie der gesunden und kranken Zahnpulpa mit besonderer Berücksichtigung ihrer harten Neugebilde. Dtsch. Zahnheilk. in Vorträgen 1908.

— Beiträge zur Behandlung erkrankter Zähne mit besonderer Berücksichtigung der Anatomie und Pathologie der Wurzelkanäle. Dtsch. Zahnheilk. in Vorträgen 1908.

— Beiträge zur speziellen Pathologie der Pulpa. Ergebn. d. ges. Zahnhlk. 1. Jahrg. 1911.

— Athropie der Pulpa bleibender Zähne. Dtsch. Monatsschr. f. Zahnheilkunde 1912.

— Der heutige Stand der Wurzelbehandlung mit Rücksicht auf die feinere Anatomie menschl. Wurzelkanäle, insbes. am Foramen apicale. Dtsch Monatsschr. f. Zahnheilk. 1912.

— Zur Frage der Injektionslösung. Dtsch. zahnärztl. Wochenschr. 1925.

— Beiträge zur Biologie der Pulpa. Zahnärztl. Rundschau 1933.

Guhrauer: Die Wurzelbehandlung, das Problem ... Zahnärztl. Rundschau 1932.

Gysi: Ueber Töten u. Mumifizieren der Pulpa. Zahnärztl. Rundsch. 1933.
Heinemann, O.: Theorie und Praxis der Wurzelbehandlung. Zahnärztl. Rundschau 1924.
Hess: Amputation oder Totalexstirpation. Schweiz. Vierteljahresschr. f. Zahnheilk.
— Die Pulpaamputation als selbst. Wurzelbehandlungsmethode. Schweiz. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1925.
Kantorowicz: Handbuch d. Zahnheilk. 1927, 1926.
— Wurzelbehandlung. Zahnärztll. Rundsch. 1925.
Kapper: Was entscheidet über Amputationsmethode, was über Exstirpationsmethode? Zahnärztl. Rundschau 1933.
Kronfeld: Kasuistische Mitteilungen zur Pulpaamputatiton. Zahnärztl. Rundsch. 1927.
Landolt: Untersuchungen über Paraformaldehyd als Devitalisationsmittel der Pulpa. Zahnärztl. Rundsch. 31
Liedtke: Zur Geschichte der Wurzelbehandlung. 1927.
Marlot, A.: Experimentelle Untersuchungen der Behandlung der Pulpitis. Dtsch. Zahnheilk. 1927.
Miller-Dieck: Lehrbuch der konserv. Zahnheilk. 1908.
Möller: Wurzelfüllungsmethoden. 1914.
Moral: Handbuch der Zahnheilkunde. 1924.
Müller, O.: Beitrag zur Amputation der Pulpa. Schweiz. Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk. 1917.
— Ueber die Pulpaamputation. Zahnärztl. Rundschau 1931.
Münch: Ueber eine neue Behandlungsmethode partiell erkrankter Pulpen. Zahnärztl. Rundsch. 1931.
— Die Pulpaamputation, zugl. eine biolog. Wurzelfüllung. Zahnärztl. Rundsch. 1932.
— Ueber die Vorgänge bei der Kalkeinlagerung in der Pulpa. Zahnärztl. Rundsch. 1932.
— Das Pulpa- u. Wurzelbehandlungsproblem im Lichte neuer Forschungen. Dtsch. zahnärztl. Wochenschr. 1933.
Oehrlein: Ueber Radisan. Dtsch. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1926.
Port Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde 1920.
Preiswerk: Konservierende Zahnheilkunde. 1922.
Rebel: Die deutsche Methode der Wurzelbehandlung u. Wurzelfüllung. Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk. 1926.
Romanowa: Radisan als Wurzelfüllmaterial. 1929.
A. Schlemmer: Ueber die Wurzelbehandlung. Zeitschr. f. Stomatitis. 1927.

Schlungbaum, A.: Exper. Untersuchungen über die Behandlung der Pulpitis nach der Verkieselungsmethode von Schröder (Krit. Bemerkungen zu der Arbeit von A. Morolt). Zahnärztl. Rundsch. 1928.
Schön, Fr.: Herdinfektion pulpaamputierter Zähne. Zahnärztl. Rundschau. 1933.
Schröder, H.: Die Behandlung pulpakranker Zähne. Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk. 1924.
— Zur Wurzelbehandlung mit Kieselester. Zahnärztl. Rundschau 1926.
— Jahreskurs. ärztl. Fortbildung. 1931.
Trebitsch: 35 Jahre Wurzelbehandlung. Zahnärztliche Rundschau 1932.
Vonhaus: Pulpaamputation. Korrespondenzbl. f. Zahnärzte 1931.
Weber: Ein Beitrag zur Histologie der amputierten Pulpa. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1925.
Weiser: Zur Frage der Pulpitisbehandlung. Zeitschr. f. Stomatitis 1922.
Wirz: Hist. Untersuchungen über eine modifizierte Amputationsmethode u. Pulpektomie nach Davis an den Frontzähnen. Schweizer Monatsschr. f. Zahnheilk. 1928.
Witzel: Die antiseptische Behandlung der Pulpaerkrankung. 1879.

Lebenslauf.

Am 11. März 1909 wurde ich, Ruth Kastellan, als Tochter des Kaufmanns Adolf Kastellan zu Berlin geboren. Von Michaelis 1915 bis Michaelis 1925 besuchte ich das Königin-Luise-Lyzeum in Charlottenburg, ab Michaelis 1925 die Westendschule und legte dort im Februar 1929 die Reifeprüfung ab.

Darauf studierte ich in Heidelberg und Berlin Zahnmedizin, bestand meine zahnärztliche Vorprüfung im November 1930 in Berlin, mein zahnärztliches Staatsexamen im Mai 1933 ebenfalls in Berlin.

Herrn Professor Schröder bin ich für die Anregungen, die er mir für meine Arbeit gab, zu besonderem Dank verpflichtet.